

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 01133014 A

(43) Date of publication of application: 25.05.89

(51) Int. Cl

G02B 7/04

G02B 7/10

(21) Application number: 62291543

(71) Applicant: NIKON CORP

(22) Date of filing: 18.11.87

(72) Inventor: YAMAMOTO AKIRA

(54) RELATIVE MOVING DEVICE FOR OPTICAL SYSTEM OF ZOOM LENS

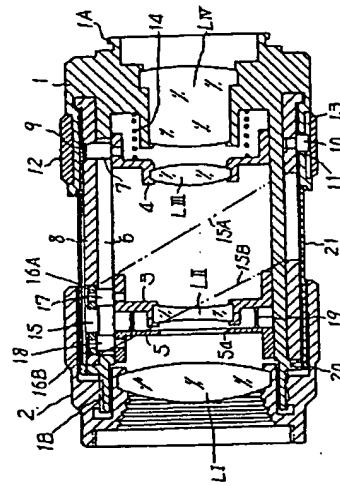
smoothly and relatively moved with high accuracy along the cam faces 15A, 15B without slackening.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

PURPOSE: To simplify constitution, to smooth relative movements and to enhance accuracy by forming different cam faces for relatively moving two optical systems on both walls of a piece of cam groove and engaging cam followers provided to the two optical systems energized in the direction where the systems are parted by spring means from each other with the cam faces in pressurized contact therewith.

CONSTITUTION: The cam followers 16A, 16B are always kept energized by the spring means 19 so as to be brought into pressurized contact with the respective cam faces 15A, 15B formed on the two opposed groove walls of the cam groove 15 provided to a cam cylinder 8. The one cam face (for example, 15A), therefore, presses and moves the one cam follower (for example, 16A) against the energizing force of the spring means 19 and the other cam follower (for example, 16B) is driven faithfully according to the displacement of the other cam face (for example, 15B) by the energizing force of the spring means 19 when the cam cylinder 8 is rotated in one way. The two optical systems LII, III are thereby



BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
 ⑫ 公開特許公報 (A) 平1-133014

⑬ Int. Cl.  
 G 02 B 7/04  
 7/10

識別記号 厅内整理番号  
 D-7403-2H  
 Z-7403-2H

⑭ 公開 平成1年(1989)5月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 ズームレンズの光学系相対移動装置

⑯ 特願 昭62-291543

⑰ 出願 昭62(1987)11月18日

⑱ 発明者 山本晃 東京都品川区西大井1丁目6番3号 日本光学工業株式会社大井製作所内  
 ⑲ 出願人 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号  
 ⑳ 代理人 弁理士 渡辺隆男

明細書

1. 発明の名称

ズームレンズの光学系相対移動装置

2. 特許請求の範囲

(1) ズーミングの際に互いに独立して光軸上を前後に相対移動する少なくとも2個の互いに隣接する移動光学系を有するズームレンズにおいて、ズーミングに応じて光軸のまわりに回転するカム間に設けられるカム溝の互いに対向する溝壁にそれぞれ異なるカム面を設けると共に、該カム面に係合するカムフォロワーをそれぞれ前記移動光学系のそれぞれに設け、さらに、前記移動光学系の双方を光軸に沿って互いに離す方向に付勢するばね手段を設けて、前記カムフォロワーが、係合するそれぞれの前記カム面に圧接するように構成したことを特徴とするズームレンズの光学系相対移動装置。

(2) 前記2個の光学系の一方は、ズーム変倍のために移動する変倍レンズ群(LⅠ)で、他方は、前記変倍レンズ群(LⅠ)の周辺部に入封する有

害光を遮断するフレア放り(5)であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のズームレンズの光学系相対移動装置。

(3) 前記カムフォロワーは、前記光学系を保持する保持部材(3、5)に植設されたピン脚(17、18)に回転可能に支持されたローラー(16A、16B)で、前記カム溝(15)の対向する前記カム面(15A、15B)は、前記ローラー(16A、16B)の間隔をズーミングに応じて変化させるように構成されていることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のズームレンズの光学系相対移動装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ズームレンズの光学系移動装置に関し、特に、ズーミングに応じて互いに独立して光軸上を移動する1対の光学系の相対的移動に好適な光学系移動装置に関する。

〔従来の技術〕

## 特開平1-133014(2)

ズームレンズにおいては、互いに独立して光軸に沿って移動する複数の移動光学系の相対的移動によってズーミングが行われるが、一般にその移動機構は、光軸を中心に回転可能なカム筒に設けられたカム溝と、その移動光学系と共に光軸方向に移動可能な移動枠に複数されたカムフォロワーとしての係合ピンとによって構成されている。光学系の相対移動は、移動する光学系が互いに独立して移動する複数の移動レンズ群の場合は勿論、例えば実公昭56-22167号公報に開示されているように、有害光束を遮断するフレア絞りと変倍レンズ群との相対的移動の場合にも、それぞれカム溝と係合ピンとからなる複数の移動機構によって行われている。

また一方、ズームレンズにおいて、上記の係合ピンの代りに、光軸方向に互いに離間するようにばねによって付勢された2個のローラーをカム筒のカム溝に係合させるように構成して移動機構も、例えば米国特許第3,754,473号公報や特開昭55-166610号公報に開示され、既に公知

ローラーと、光軸方向にばねにより付勢された第2ローラーとを必要とし、機構が複雑となる。特に、特開昭55-166610号公報の実施例に示されるように、カムフォロワーとしてカム溝に挿入される2個のローラーが光軸に平行な1個の直進溝に案内されて移動するように構成されている場合には、カム溝は少なくともローラーの直径の2倍に相当する巾を、それぞれの移動光学系ごとに必要とする。従って、2つの移動光学系が互いに近接して配置されている場合には、異なるカム形状の2つのカム溝を形成することが不可能となる恐れがあり、これを回避するためには、それぞれのカムフォロワーを案内する2つの直進溝を固定鏡筒の別の位置（光軸を中心とする別の角度位置）に設けなければならず、光学系移動機構が複雑となるばかりでなく、加工工数、組立て工数共に増加する欠点がある。

本発明は、上記往來公知の光学系移動機構の欠点を除き、極めて簡単な構成で、ズーミングの際に移動する移動レンズや移動フレア絞りのよう

である。

## (発明の解決しようとする問題点)

しかしながら、例えば実公昭56-22167号公報に開示されているように、ズーミングの際に独立して移動する1対の光学系（例えばフレア絞りと変倍レンズ群）を、2個のカム溝に係合する2個のピンをそれぞれのカムフォロワーとする移動機構によって相対移動させる場合には、カム溝とピンとの摩擦力のためカム筒の回転が重くなるばかりでなく、カム溝とピンとの間のバックラッシュによるフレア絞りと変倍レンズとの相対位置の狂いにより、ズーミング精度を低下させたり、変倍レンズ周辺から不必要的光が侵入して例えばコマフレアの如き有害光を発生させる恐れがある。

また、米国特許第3,754,473号公報や特開昭55-166610号公報に開示されているような光学系移動機構では、バックラッシュによる相対位置の狂いは生じないが、独立して移動する光学系ごとに、その光学系と共に移動する第1

移動光学系を円滑且高精度をもって移動可能な光学系移動機構を提供することを目的とするものである。

## (発明の構成)

## (問題点を解決する為の手段)

上記の目的を達するため、本発明においては、ズーミングの際に互いに独立して光軸上を前後に相対移動する少なくとも2個の互いに隣接する移動光学系を有するズームレンズにおいて、ズーミングに応じて光軸のまわりに回転するカム筒に設けられるカム溝の互いに対向する溝壁にそれぞれ異なるカム面を設けると共に、そのカム面と係合するカムフォロワーをそれぞれ前記の移動光学系に設け、さらに、その移動光学系の双方を光軸に沿って互いに離す方向に付勢するばね手段を設けて、カムフォロワーがそれぞれ係合する前記のカム面に常時接触するように構成することを上記の問題点を解決するための手段とするものである。

## (作用)

カム筒(8)に設けられたカム溝(15)の対

向する両側壁に形成されたそれぞれのカム面(15A、15B)に、カムフォロワー(16A、16B)は、常にばね手段(19)によって圧接するように付勢される。従って、カム筒(8)を一方に回転すると、一方のカム面(例えば15A)は、一方のカムフォロワー(例えば16A)をばね手段(19)の付勢力に抗して押圧移動させ、他方のカムフォロワー(例えば16B)は、ばね手段(19)の付勢力により他方のカム面(例えば15B)の変位に応じて忠実に従動する。従って、スラック無しに確実にカム面(15A、15B)に沿って2つの光学系(LII、9)を円滑且つ高精度で相対移動させることができる。

## (実施例)

次に、本発明の実施例を添付の図面に基づいて詳しく説明する。

近年、ズームレンズにおいては、軽量化、小型化の要望が強く、その要求を満足させるために望遠側の開放F値を大きくして明るさを低下させていくものが多い。ズーミングの際に望遠側で開放F

値が大きくなるということは、広角側での必要にして十分な光が通過する各光学系の有効径より、望遠側で必要にして十分な光が通過する有効径が小さくなる光学系があることを意味し、その有効径の変化は、ズームレンズの光量を変化させる可変絞りよりも前に在る光学系、特にズーム変倍のための変倍レンズ群の最前部において顕著である。従って、このようなズームレンズでは、特に望遠側でその変倍レンズ群の周辺部に不必要的光が入射し、この光が収差上有害な光線(特にコマフレア)となる場合が多い。

第1図は、上記のような主としてコマフレアを除くために、変倍レンズ群の前に移動可能に設けられたフレア絞りを有するズームレンズに組み込まれた本発明の実施例を示す断面図で、第2図はズーミングの際に移動するフレア絞りと変倍レンズ群との位置関係を示す説明図である。

第1図において、レンズ系は、物体側から焦点調節のために光軸上を前後に移動可能なフォーカシングレンズ群L1、ズーム変倍のために移動す

る変倍レンズ群L2、ズーミングの際のピント位置の移動を補正するために光軸上をわずかに変位する補正レンズ群L3及び像をフィルム面または撮像面に結像させるための固定結像レンズ群L4の4群から構成されている。結像レンズ群L4を保持する固定鏡筒1の第1図中で右端には、図示されないカメラ本体と結合する為のパロネットマウント部1Aが設けられ、これと反対側の左端には、フォーカシングレンズ群L1を保持するフォーカシングレンズ鏡筒2が、ヘリコイドねじ1Bを介して結合している。変倍レンズ群L2と補正レンズ群L3は、固定鏡筒1の内面に摺動可能に保持された倍倍レンズ枠3と補正レンズ枠4とにそれぞれ保持されている。また、フォーカシングレンズ群L1と変倍レンズ群L2との間には、後で詳しく述べられるフレア絞り5が設けられ、そのフレア絞り5の外周は固定鏡筒1の内面に摺動可能に嵌合している。また、フレア絞り5と変倍レンズ枠3との間には、圧縮コイルばね6が設けられ、これにより、フレア絞り5と変倍レンズ枠

3の双方は光軸に沿って互いに離間する方向に付勢されている。

補正レンズ枠4は、固定鏡筒1に設けられた直進室内溝6を貫通する係合ピン7が植設され、その係合ピン7の先端部は、固定鏡筒1に回転可能に設けられたカム筒8の補正カム溝9内に挿入されている。また、カム筒8には連結ピン10が植設され、その連結ピンは固定鏡筒1に設けられた円周溝11を貫通して、その固定鏡筒1の外周に回転可能に保持されたズーミング作動環12の内面に設けられた光軸方向に長いキー溝13内にガタの無いように挿入されている。なお、係合ピン7とカム溝9との間のバックラッシュを除くために、補正レンズ枠4は、圧縮コイルばね14により常時左方へ付勢されている。

また、カム筒8には変倍レンズ枠3とフレア絞り5とを相対移動させるためのカム溝15が設けられ、そのカム溝15の両側壁は、第3図の展開図に示されているように、直進室内溝6に対してそれぞれ異なる傾斜のカム面15A、15Bに形

成している。一方のカム面15Aに接するローラー16Aは、変倍レンズ群3に植設されたピン輪17に回転可能に支持され、他方のカム面15Bに接するローラー16Bは、フレア絞り5に植設されたピン輪18に回転可能に支持されている。また、双方のピン輪17、18は、直進室内溝6に嵌合し、その直進室内溝6に案内されて光軸方向に摺動可能である。さらに、変倍レンズ群3とフレア絞り5との間には双方のレンズ群3、5を互いに離間する方向に付勢する圧縮コイルばね19が設けられ、これにより、ローラー16Aと16Bはカムフォロワーとして常時カム溝15の両側壁のカム面15A、15Bにそれぞれ追従してころがり接触するように構成されている。さらにまた、カム筒8の外周は、小ねじ20によって固定鏡筒1に固定されたカバー円筒21によって覆われている。

なお、ズーミング作動環19は、手動操作または電動によって回転される。

第1図は、変倍レンズ群IIが広角端に在る状

15B上を転動し、直進室内溝6に沿って右方へ移動する。その際ローラー16Aが係合するカム面15Aと、ローラー16Bが係合するカム面15Bとは直進室内溝6に対する傾斜角が互いに異なる。そのため、ズーム作動環12が広角端から望遠端まで回転することにより、ローラー16Aが第3図中で $\alpha$ だけ右方へ移動すると、ローラー16Bは、第3図中で $\beta$ だけ右方へ移動する。いま、双方のローラー16Aと16Bの間隔を広角端においてX、望遠端においてYとすると、変倍レンズ群IIとフレア絞り5との相対的移動量は、変倍レンズ群IIが $\alpha$ だけ移動したとき $(Y-X)$ となるように、カム溝15の両側壁のカム面15A、15Bは構成されている。

広角端における変倍レンズ群IIの有効径を第2図に示すようにAとすると、広角側においてはその有効径を決める有効光束の量も外側の限界光線 $\gamma$ は、フレア絞り5の開口径Bによって決定される。ズーミングにより変倍レンズ群IIが望遠端まで第2図中で1点鎖線にて示すように移動し、

直を示し、この場合、変倍レンズ群3とフレア絞り5とは最も近接した位置に置かれ、圧縮コイルばね19は圧縮され、その圧縮コイルばね19の付勢力により、ローラー16Aはカム溝15の一方のカム面15Aに接触し、ローラー16Bは、他方のカム面15Bに接触している。ズーミング作動環12を回転すると、連結ビン10を介してカム筒8が回転し、カム溝15は、第3図の展開図において上方へ移動する。これにより、ローラー16Aはカム面15A上を転動し、直進室内溝6に沿って右方へ移動する。これにより変倍レンズ群IIは変倍レンズ群3と共に右方へ移動しズーム変倍が行われる。また、カム筒8の回転により、補正レンズ群IIIは補正レンズ群4と共に補正カム溝9の形状に従って前後に移動し、ピント位置の補正が行われる。その際、補正カム9と係合ビン7との間のバックラッシュによる影響は、圧縮コイルばね14の付勢力によって除かれる。

一方、カム筒8が回転してカム溝15が第3図中で上方へ移動すると、ローラー16Bはカム面

その際の変倍レンズ群IIの有効径がCに変化したとし、そのときの限界光線を $\delta$ とする。もし、フレア絞り5が第2図中に実線にて示す位置に固定されているものとすると、有効径Cに入射する光束はフレア絞り5によって外周部分が遮断されることになるため、結像面に達する光が被光し、暗いレンズとなる。またもし、フレア絞り5が変倍レンズ群IIと一緒に移動し、相互の間隔が変化しないものとすると、有効径Cより外周にも例えば光線 $\gamma$ のように不必要的光線が変倍レンズ群に入射し、これがコマフレアを発生させる原因となる。

そこで、カム溝15の溝巾すなわち両カム面15Aと15Bの間隔が望遠端に行くに従って広くなるように構成すれば、ズーミングに応じてフレア絞り5は変倍レンズ群IIから適当に離れる。これにより例えば広角端においては、第2図中で一点鎖線にて示すように、変倍レンズ群IIの有効径を決める有効限界光線 $\delta$ は、フレア絞り5の開口径Bによって決定され、有効限界光線 $\delta$ より

外側の光線は、フレア枚り5にて遮断される。図2においては、ズーミングの広角端と望遠端におけるフレア枚り5による変倍レンズ群しⅡでの有効径決定状態（すなわち有害光遮断状況）を示したが、ズーミングの中間位置においても、変倍レンズ群しⅡの位置に応じて変化する有効径をフレア枚り5と変倍レンズ群しⅡとの相対移動すなわち両者の間隔を適当に変えることにより決定することができ、常時フレア枚り5により有害光を確実に遮断することができる。

また、変倍レンズ群Ⅱを保持する変倍レンズ枠3とフレア絞り5とは、圧縮コイルばね1・9にて常に互いに離間する方向に付勢されている。従って、変倍レンズ群Ⅱを移動させるためのローラー16Aは、常にカム面15Aに接触し、そのカム面15Aに沿って忠実に光軸方向に移動する。また、フレア絞りを移動させるためのローラー16Bも同様に常時カム面15Bに接触し、そのカム面15Bに沿って忠実に光軸方向に移動する。従って、円滑で高精度なズーミングを行う。

ことができる同時にコマフレアのような有寄光を確実に除去することができる。

### (発明の効果)

以上の如く、本発明によれば、1個のカム滑の両壁に2つの光学系を相対移動させるための異なるカム面を形成し、ばね手段によって互いに離れる方向に付勢された2つの光学系に設けられたカムフォロワーを圧接結合させるように構成したから、極めて簡単な構成で両光学系を円滑且つ高精度に相対移動させることが可能である。また、実施例の如く、変倍レンズ群とフレア絞りとを前記のカム面とカムフォロワーとによって相対移動させるように構成すれば、ゴーストやコマフレア等の少なく、しかも精度の高いズームレンズを得ることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例を示す断面図、第2図は、第1図に示す変倍レンズ群とフレア取りとの広角端から望遠端へ移動による有害光遮蔽状態を説明するための断面図、第3図は、第1図

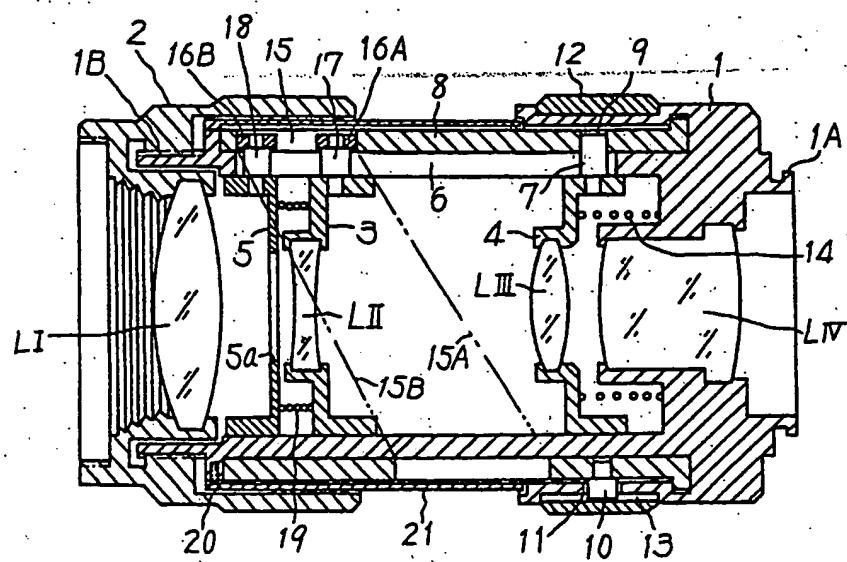
に示すカム溝の展開図である。

### (主要部分の符号の説明)

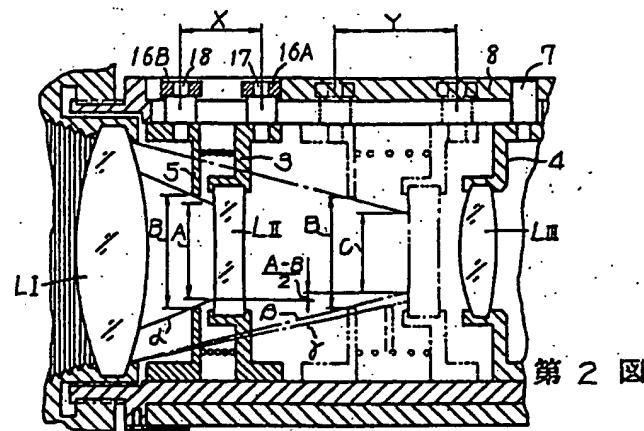
L I … 固定鏡筒、 L II … フォーカシングレンズ群  
 L III … 超倍レンズ群 } (移動光学系)  
 5 …… フレア絞り  
 6 …… 直進室内溝、 8 …… カム筒、  
 12 …… ズーミング作動環、 15 …… カム溝  
 15A、15B …… カム面、  
 16A、16B …… ローラー } (カムフォロワー)  
 17、18 …… ピン軸  
 19 …… 壓縮コイルばね(ばね手段)

出版人 日本光学工業株式会社

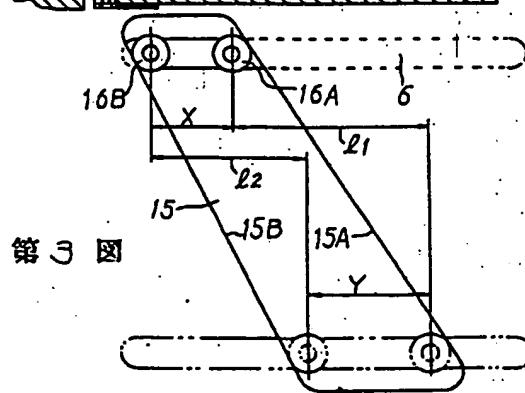
代理人 算 治 隆 罗



第1図



第2図



第3図